

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-268724

(43)Date of publication of application : 24.09.1992

(51)Int.Cl. H01L 21/285  
H01L 21/203

(21)Application number : 03-320551

(71)Applicant : APPLIED MATERIALS INC

(22)Date of filing : 04.12.1991

(72)Inventor : CHENG DAVID  
CHANG MEI

(30)Priority

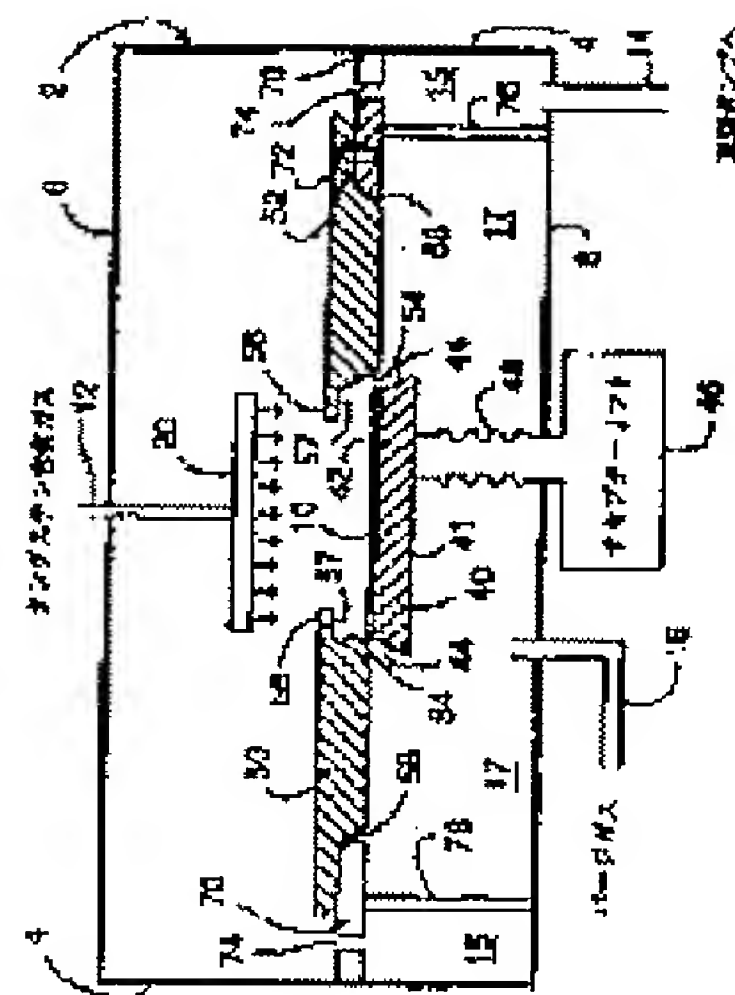
Priority number : 90 622664 Priority date : 05.12.1990 Priority country : US

## (54) VACUUM EVAPORATION DEVICE

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a chemical vapor deposition(CVD) device equipped with a means for preventing the unwanted deposition of material at the fore side terminal edge of semiconductor wafer and the terminal edge and rear side of terminal during a CVD process.

**CONSTITUTION:** Inside a CVD process chamber 2, a wafer 10 on a vertically movable susceptor 40 under a shower heat 20 is hung up so as to be in contact with a shield ring 50 usually placed on a ring support means 70 in the chamber. When the susceptor and the wafer are hung up to a deposition position, the shield ring is engaged with the fore side terminal edge of the wafer. The shield ring is engaged with the fore side terminal edge of the wafer so as to shield the terminal edge of the top face and the terminal edge and the rear side of terminal of the wafer from deposition. Because of the respective matching tapered terminal edges of the shield ring and susceptor, the shield ring can match the susceptor and the wafer can match the susceptor and the shield ring.



(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/285	P 7738-4M		
	21/203	Z 7630-4M		
	21/285	C 7738-4M		

審査請求 未請求 請求項の数22(全 9 頁)

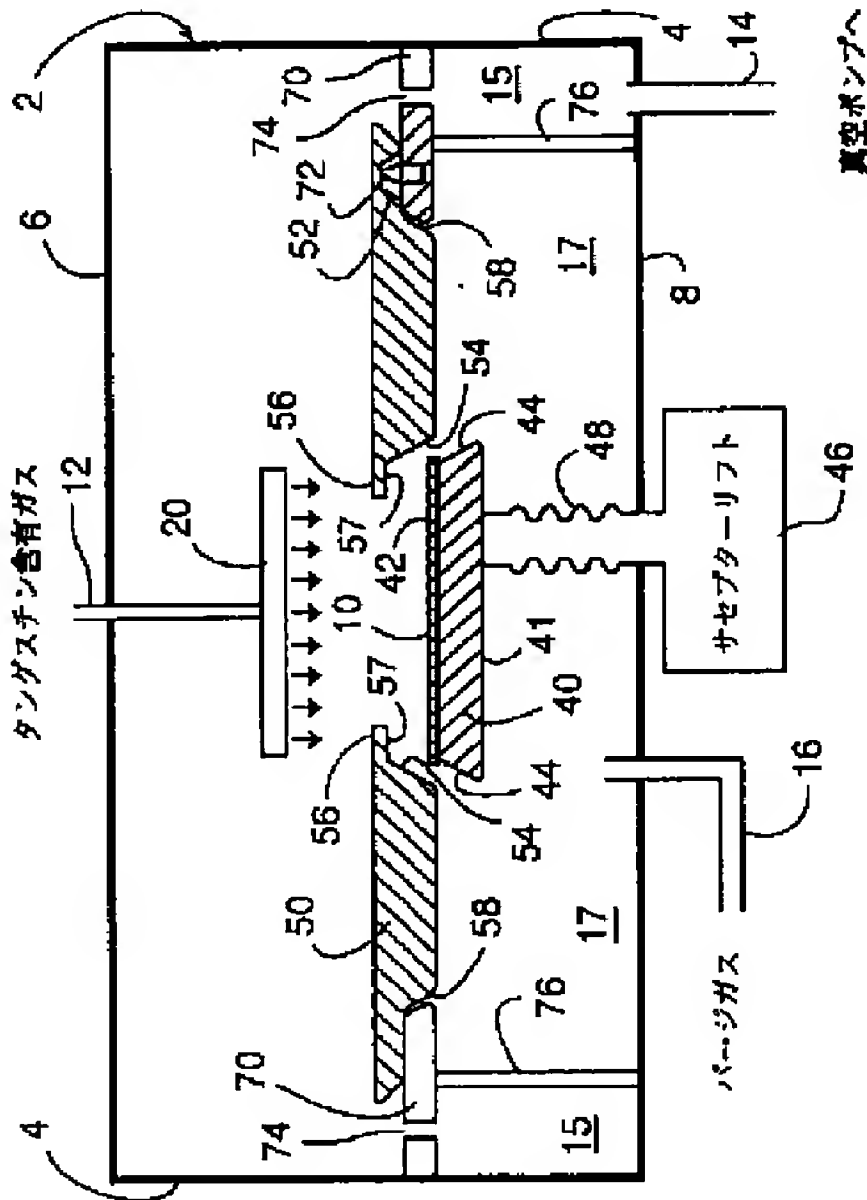
(21)出願番号	特願平3-320551	(71)出願人	390040660 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド APPLIED MATERIALS, INCORPORATED アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95054 サンタ クララ パウアーズ アベニュー 3050
(22)出願日	平成3年(1991)12月4日	(72)発明者	デイヴィッド チェン アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94086 サニーヴェイル ヴアレリアンコート 1235
(31)優先権主張番号	07/622664	(74)代理人	弁理士 中村 稔 (外7名) 最終頁に続く
(32)優先日	1990年12月5日		
(33)優先権主張国	米国 (US)		

(54)【発明の名称】 真空蒸着装置

(57)【要約】

【目的】 化学蒸着加工の間に半導体ウェーハの前側端縁、端の端縁および裏側における蒸着物質の望ましくない蒸着を防止する手段を備えた化学蒸着装置を提供する。

【構成】 化学蒸着加工室（2）内において、シャワーヘッド（20）の下方の垂直移動可能なサセプター（40）上のウェーハ（10）が室内のリング支持手段（70）上に通常載置されたシールドリング（50）と接触するように持ち上げられる。サセプターおよびウェーハが蒸着位置に持ち上げられたときに、シールドリングがウェーハの前側端縁と係合する。シールドリングは、ウェーハの前側端縁と係合することにより、ウェーハの頂面の端縁ならびに端の端縁および裏側を蒸着から遮蔽する。サセプターおよびシールドリングのそれぞれの整合テーパ端縁により、シールドリングをサセプターに整合させかつウェーハをサセプター、シールドリングに整合させることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハを化学蒸着加工するための改良された真空蒸着装置において、(a) 真空蒸着室と、(b) 前記蒸着室内のサセプターを備えたウェーハ支持手段と、(c) 前記サセプター上の全体として円形の半導体ウェーハと、(d) 前記蒸着室内のプロセスガス流入手段と、(e) 前記サセプターおよびその上のウェーハを前記蒸着室内で垂直方向に上方にかつ下方に移動させる手段と、(f) 前記ウェーハおよびサセプタが垂直方向に上方に移動せしめられたときに前記ウェーハの前側端縁と係合して化学蒸着加工の間に前記ウェーハの前記前側端縁を遮蔽して前記ウェーハの前記前側端縁上の蒸着を阻止可能なシールド手段とを備えた真空蒸着装置。

【請求項2】 請求項1に記載の蒸着装置において、前記サセプターがより大きい底面から前記ウェーハとほぼ同じ直径を有する頂面まで内方にテーパがついた外縁を備え、かつ前記シールド手段が円形のシールドリングを備え、前記シールドリングが該シールドリングの底面から前記ウェーハの前側端縁と係合するために内方に延びる該シールドリングのリップの底面まで延びる円形のテーパがついた内縁を有する蒸着装置。

【請求項3】 請求項2に記載の蒸着装置において、前記サセプターの前記ターパ外縁が前記シールドリングの前記テーパ内縁よりも小さい寸法を有し、かつ前記サセプターの外縁のテーパ角が前記シールドリングの内縁のテーパ角とほぼ同じであり、それにより前記サセプターおよびその上のウェーハが前記シールドリングと係合するように持ち上げられるときに前記のそれぞれのテーパ端縁が接触することにより前記シールドリングを前記サセプタに対して整合するように横方向に移動させることができる蒸着装置。

【請求項4】 請求項3に記載の蒸着装置において、前記円形サセプターの上面の直径が前記ウェーハの直径とほぼ等しく、それによりもしも前記ウェーハが前記サセプターに対して軸線方向に整合していなければ、前記サセプターおよびその上の前記ウェーハの上昇中に前記シールドリングの前記テーパ内縁が前記ウェーハの端の端縁の一部と係合して、前記シールドリングの前記テーパ内縁が前記ウェーハを前記サセプターに対して整合する位置にもどすように押圧する蒸着装置。

【請求項5】 請求項3に記載の蒸着装置において、前記サセプターの前記テーパ外縁および前記シールドリングの前記テーパ内縁の各々が垂直線に対して約15°から約60°までの範囲内の角度を形成する蒸着装置。

【請求項6】 請求項5に記載の蒸着装置において、前記シールドリングの前記内側リップの下面が前記ウェーハの表面に平行であり、かつ前記内側リップが前記ウェーハの前記前側端縁上に約1.5mmから約6mmまでの範囲内の距離にわたって内方に延びている蒸着装置。

【請求項7】 請求項3に記載の蒸着装置において、前記シールドリングが前記室に作用するように取り付けられたシールドリング支持手段により前記室内に支持され、それにより前記サセプターおよびその上の前記ウェーハが前記シールドリングの前記リップの下面と係合するように垂直方向に上方に移動せしめられるときに前記シールドリングを前記シールドリング支持手段から離れて垂直方向に上方に移動可能にする蒸着装置。

【請求項8】 請求項7に記載の蒸着装置において、整合手段が前記シールドリングを前記シールドリング支持手段に対して円形に整合させるために前記シールドリングおよび前記シールドリング支持手段により担持された蒸着装置。

【請求項9】 請求項8に記載の蒸着装置において、前記整合手段が前記シールドリングの下面および前記シールドリング支持手段の上面上にそれぞれ担持された嵌合手段を備えた蒸着装置。

【請求項10】 請求項9に記載の蒸着装置において、前記嵌合手段がテーパ頭部を有するピンと、前記テーパピンを受け入れるように対応したテーパがついた側壁部を備えた前記シールドリングの前記下面において半径方向に延びるスロットとを備えた蒸着装置。

【請求項11】 請求項10に記載の蒸着装置において、前記シールドリングが該シールドリングが前記サセプターおよび前記ウェーハにより前記シールドリング支持手段から離れて持ち上げられたときに該シールドリングと該シールドリング手段との間にパージガス通路を形成して、それにより前記ウェーハの下方の前記室中に導入されたパージガスを前記パージガス通路を通して前記室の上側部分中に送入できるように前記シールドリング支持手段のテーパ面と嵌合するテーパ外縁を有する蒸着装置。

【請求項12】 請求項11に記載の蒸着装置において、スカートが前記シールドリング支持手段から前記室の底壁部まで下方に延びて前記シールドリング支持手段の下方の前記室の部分をパージガス入口と連絡した内側部分と真空出口と連絡した外側部分とに区分した蒸着装置。

【請求項13】 請求項12に記載の蒸着装置において、前記シールドリング支持手段の開口部がプロセスガスおよびパージガスを前記室の前記外側部分中に流入させ、そして前記室から前記真空出口を通して排気されることを可能にする蒸着装置。

【請求項14】 半導体ウェーハを化学蒸着加工するための改良された真空蒸着装置において、(a) 真空蒸着室と、(b) 前記蒸着室内の全体として円形の半導体ウェーハと、(c) より大きい底面から前記ウェーハとほぼ同じ直径を有する頂面まで内方にテーパがついた外縁を有する全体として円形のサセプターを備えた前記室内のウェーハ支持手段と、(d) 前記サセプター上の前記

ウェーハの上方のプロセスガス流入手段と、(e) 前記サセプターおよびその上のウェーハを前記プロセスガス流入手段に向かいかつ離れて垂直方向に移動させる手段と、(f) 前記サセプターの前記テーパ外縁の角度とほぼ等しいテーパ角度を有する円形のテーパ内縁を有する円形のシールドリングを備えた前記室内のシールド手段とを備え、前記シールドリングの前記テーパ内縁が前記シールドリングの底面から前記シールドリングのリップの底面まで内方に延び、前記リップの底面は前記ウェーハおよびサセプターが前記プロセスガス流入手段に向かって移動せしめられるときに前記ウェーハの前側端縁と係合するように内方に延びて化学蒸着加工中に前記ウェーハの前記前側端縁を遮蔽して前記ウェーハの前記前側端縁における蒸着を阻止し、前記サセプターの前記テーパ外縁および前記シールドリングの前記テーパ内縁が前記シールドリングを前記サセプターに対して整合させかつ前記サセプター上の前記ウェーハを前記サセプターおよび前記シールドリングに対して整合させるように協働する蒸着装置。

【請求項15】 請求項14に記載の蒸着装置において、前記サセプターの前記テーパ外縁が前記シールドリングの前記テーパ内縁よりも小さい寸法を有し、それにより前記サセプターおよびその上のウェーハが前記シールドリングと係合するように持ち上げられるときにそれぞれのテーパ端縁が接触することにより前記シールドリングを前記サセプターに対して整合するように横方向に移動させることができる蒸着装置。

【請求項16】 請求項14に記載の蒸着装置において、前記サセプターの前記テーパ外縁および前記シールドリングの前記テーパ内縁の各々が垂直線に対して約15°から約60°までの範囲内の角度を形成する蒸着装置。

【請求項17】 請求項14に記載の蒸着装置において、前記シールドリングの前記内側リップの下面が前記ウェーハの表面に平行であり、かつ前記内側リップが前記ウェーハの前記前側端縁上に約1.5mmから約6mmまでの範囲内の距離にわたって内方に延びている蒸着装置。

【請求項18】 請求項14に記載の蒸着装置において、前記シールドリングが前記室に作用するように取り付けられた前記シールドリング支持手段により前記室内に支持され、それにより前記サセプターおよびその上の前記ウェーハが前記シールドリングの前記リップの下面と係合するように垂直方向に上方に移動せしめられるときに前記シールドリングを前記シールドリング支持手段から離れて垂直方向に上方に移動可能にする蒸着装置。

【請求項19】 請求項18に記載の蒸着装置において、嵌合手段を備えた整合手段が前記シールドリングを前記シールドリング支持手段に対して円形に整合させるために前記シールドリングの下面および前記シールドリング支持手段の上面上にそれぞれ担持された蒸着装置。

【請求項20】 請求項19に記載に装置において、前記嵌合手段がテーパ頭部を有するピンと、前記テーパピンを受け入れるように対応したテーパがついたスロットとを備えた蒸着装置。

【請求項21】 請求項18に記載の蒸着装置において、前記シールドリングが該シールドリングが前記サセプターおよび前記ウェーハにより前記シールドリング支持手段から離れて持ち上げられるときに該シールドリングと該シールドリング支持手段との間にパージガス通路を形成して、それにより前記ウェーハの下方の前記室中に導入されたパージガスを前記パージガス通路を通して前記室の上側部分中に導入することができるように前記シールドリング支持手段のテーパ面と嵌合するテーパ外縁を有する蒸着装置。

【請求項22】 半導体ウェーハを化学蒸着加工するための改良した真空蒸着装置において、(a) 真空蒸着室と、(b) 前記蒸着室内の全体として円形の半導体ウェーハと、(c) より大きい底面から前記ウェーハとほぼ同じ直径を有する頂面まで前記サセプターの平面に対して約15°から約60°までの範囲内の角度を形成するように内方にテーパがついた外縁を有する全体として円形のサセプターを備えた前記室内のウェーハ支持手段と、(d) 前記サセプター上の前記ウェーハの上方のプロセスガス流入手段と、(e) 前記サセプターおよびその上のウェーハを前記ガス流入手段に向かいかつ離れて垂直方向に移動させる手段と、(f) 前記サセプターの前記テーパ外縁よりも僅か大きい寸法の円形のテーパ内縁を有する円形のシールドリングを備えた前記室内のシールド手段とを備え、該シールドリングのテーパ内縁が前記サセプターの前記テーパ外縁の前記角度とほぼ等しいテーパ角度を有し、それにより前記シールドリングを前記サセプターに対して整合させかつ前記ウェーハを前記サセプターおよび前記シールドリングに対して整合させるために整合したテーパを形成し、前記シールドリングの前記テーパ内縁が前記シールドリングの底面から前記シールドリングのリップの底面まで内方に延び、前記リップの底面は前記サセプターおよびウェーハが前記プロセスガス流入手段に向かって移動せしめられるときに前記ウェーハの前側端縁と約1.5mmから約6mmまでの距離にわたって係合するように内方に延びて化学蒸着加工中に前記ウェーハの前記前側端縁を遮蔽して前記ウェーハの前記前側端縁ならびに前記ウェーハの端の端縁および裏側における蒸着を阻止するようになっており、さらに、(g) 前記シールドリングを支持するために前記室に作用するように取り付けられたシールドリング支持手段を備え、前記シールドリング支持手段は前記サセプターおよびその上のウェーハが前記シールドリングの前記リップの下面と係合するように垂直方向に上方に移動せしめられるときに前記シールドリングを該シールドリング支持手段から離れて垂直方向に上方に移動することを



可能ならしめるようになっており、さらに、(h) 前記シールドリングを前記シールドリング支持手段に対して円形に整合させるために前記シールドリングの下面および前記シールドリング支持手段の上面上にそれぞれ担持された嵌合手段を含む整合手段を備えた蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は半導体ウェーハを化学蒸着加工する装置に関する。本発明は、さらに特定すると、化学蒸着加工中に半導体ウェーハに蒸着する金属を前側端縁から排除しかつ裏側の蒸着を阻止するシールド

【0002】

【従来の技術】集積回路構造体の形成中に半導体ウェーハ上に物質を蒸着させる場合には、ウェーハの裏側ならびにウェーハの前面の端縁および端の端縁から蒸着金属を排除することが望ましい。これは、例えば、接着を促進するためのこのような表面の前処理がなされていないために、蒸着物質がこのような表面に通常存在する天然の酸化物と蒸着しない場合に特に重要である。

【0003】例えば、タングステンを化学蒸着加工により半導体ウェーハ上の酸化珪素絶縁層に蒸着させるときに、この酸化物の表面は、蒸着させるタングステンがこの表面に適正に蒸着する前に、例えば、チタタンングステン(TiW)または窒化チタン(TiN)材料を予め蒸着させることにより前処理されなければならない。タングステンがウェーハの前面またはウェーハの裏面(これらの表面はTiWまたはTiNで前処理されていない)に蒸着するときに、蒸着タングステンは適正に蒸着せず、どちらかといえば、粒子として剥離する。これらの粒子はその後のウェーハの加工に悪影響をおよぼす。

【0004】従来技術のウェーハの化学蒸着加工用蒸着装置においては、図1に示すように、半導体ウェーハ10の前面または頂面に蒸着させようとする物質、例えば、タングステンを含む蒸着ガスがウェーハ10の上方に配置されるように示したガス入口、すなわち、「シャワーヘッド」20を通して化学蒸着室に流入する。ポンプリング24が蒸着室の包囲リップ、すなわち、肩部26上に配置され、そして上にウェーハ10が配置された円形サセプター(susceptor)30の外径(OD)に対し

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、残念なことには、このような従来技術を使用すると、化学蒸着加工による蒸着の間に、物質、例えば、タングステンが

半導体ウェーハの前側端縁、端末の端縁および裏側に依然として蒸着することがあることが判明した。スタドレー氏その他に発行された米国特許第4,932,358号明細書には、化学蒸着チャック上のウェーハの外周のまわりでウェーハの裏側をチャックに対して保持する十分な力で該ウェーハを押圧するシールドリングが開示されている。このシールドリングはウェーハの前面と接触する一つの表面と、チャックに接近するように延びる第二の表面とを有し、それによりウェーハの端縁もまた化学蒸着コーティングから除外される。しかしながら、シールドリングをウェーハと締付け係合しかつ離脱させ、そしてシールドリングとウェーハとを整合状態に維持するためには、複雑な装着機構が必要である。

【0006】それ故に、半導体ウェーハと係合してウェーハの端縁および裏側をウェーハのこのような表面上の望ましくない蒸着から保護する簡素化されたシールドリング手段を提供することが望ましい。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の一つの目的は、上に半導体ウェーハが載置されたサセプターが持ち上げられてウェーハをシールドリングと接触させるときにウェーハの前側端縁と係合して蒸着ガスがこのような前側端縁の表面ならびにウェーハの端の端縁および裏側と接触することを阻止して、それによりウェーハの化学蒸着加工の間にこのような表面を望ましくない蒸着から保護するシールド手段を提供することにある。

【0008】本発明の別の一つの目的は、上にウェーハが載置されたサセプターが持ち上げられてウェーハをシールドリングと接触させたときにウェーハをシールドリングに対して整合させるテーパがついた内縁を有するシールドリングを備えたシールド手段を提供することにある。本発明のさらに一つの目的は、上にウェーハが載置されたサセプターが持ち上げられてウェーハをシールドリングと接触させるときにシールドリングをサセプターに対して整合させるテーパがついた内縁を有するシールドリングと、整合したテーパがついた外縁を有するサセプターとを備えた遮蔽手段を提供することにある。

【0009】本発明のさらに一つの目的は、半導体ウェーハの化学蒸着加工の間にウェーハの前側端縁と係合してウェーハの前側端縁の表面ならびに裏側を望ましくない蒸着から保護するシールド手段と、シールド手段がウェーハと係合しないときに上にシールド手段が載置される化学蒸着室内の支持手段とを提供することにある。本発明のさらに一つの目的は、半導体ウェーハの化学蒸着加工の間にウェーハの前側端縁と係合してウェーハの前側端縁の表面ならびに裏側を望ましくない蒸着から保護するシールド手段と、シールド手段がウェーハと係合しないときに上にシールド手段が載置される化学蒸着室内の支持手段と、シールド手段が支持手段上に載置されたときにシールド手段を支持手段に対して横方向にかつ回

転するように整合させるためにシールド手段および支持手段と組み合わされた整合手段とを提供することにある。

【0010】

【実施例】本発明のこれらの目的およびその他の目的は以下の説明および添付図面から明らかであろう。さて、図2ないし図6、そして特に図2および図5について述べると、化学蒸着を行うことができる真空蒸着室全体を符号2で示してある。真空蒸着室2は、ガス出口、すなわち、シャワーヘッド20の下方の垂直方向に移動可能なサセプター40に取り付けられたウェーハ10を収納している。ガス出口20を通してプロセスガスが室2に流入する。通常、室2内の支持手段70上に載置されるシールドリング50は、図5および図6に示すように、サセプター40およびウェーハ10が室2内の蒸着位置まで持ち上げられたときに、ウェーハ10の前側端縁と係合する。シールドリング50は、ウェーハ10の前側端縁と係合することにより、以下に詳細に説明するように、ウェーハ10の頂面の端縁ならびにウェーハ10の端の端縁および裏側を蒸着から保護する。

【0011】室2は複数の相互に接続された真空加工室内で半導体ウェーハにいくつかの加工工程を行うための多室からなる一体の加工装置の一つの室を備えることができる。このような多室からなる一体の加工装置は、本発明の譲受人に譲渡されかつ本発明と相互参照するためにこの明細書に記載したメイダン(Maydan)氏その他の米国特許第4,951,601号明細書に開示され、特許権を請求している。

【0012】室2は、側壁部4と、頂壁部6と、底壁部8とを含む。頂壁部6の流入管12から流入するプロセスガスは、ウェーハの10の上方に配置されたシャワーヘッド20を通して真空室2中に放出される。パージガスが底壁部8を通して入口、すなわち、管16から室2に入る。真空ポンプと連絡した真空口14もまた底壁部8に配置することができる。シールドリング50用の支持手段70を室2の側壁部4に作用するように連結することができる。

【0013】スリーブ、すなわち、スカート部材76が支持手段20から底壁部8まで下方に延びて室2の底部を真空出口14と連絡した外側部分15と、パージガスが入口16から流入する内側部分17とに区分している。支持手段70のポンプ作用用穴、すなわち、開口部74は、プロセスガスおよびパージガスの両方を外側部分15に流入可能にし、外側部分15からプロセスガスおよびパージガスが室2外に真空出口14を介してポンプ排出れる。

【0014】室2内で上にウェーハ10が支持されるサセプター40は、テーパのついた側壁部44を介して狭い頂面42に至る低い基面、すなわち、底面41を有するディスク状の円形の金属製の部材からなっている。頂

面42は、蒸着温度、例えば、約200℃から約700℃までの範囲内の温度においてウェーハ10の直径とほぼ等しい直径になるように設計されている。

【0015】サセプター40は、リフト手段を介して室2内で垂直方向に移動可能である。リフト手段は、限定しない一例として、流体動力手段46と、伸縮可能なリフト管手段48とを備えることができる。リフト管手段48は作動流体または空気流体が流体動力手段46により該リフト管手段中にポンプ圧送されるときに該リフト管手段を垂直方向に伸長させるためのベローズを有している。図2はサセプター40およびその上のウェーハ10を(図2および図3の両方に示したように)下降した位置に配置させる引込み位置におけるリフト管手段48を示す。それと対照的に、図5はウェーハ10上に所望の材料を蒸着させる化学蒸着加工のために、サセプター40およびその上のウェーハ10をシャワーヘッド20の下方の所定位置に持ち上げるために伸長した位置におけるリフト管手段48を示す。

【0016】本発明によれば、サセプター40およびその上のウェーハ10が図5および図6に示すように作用位置、すなわち、蒸着位置まで持ち上げられたときに、ウェーハ10の前側端縁(頂面の端縁)がシールドリング50の内側リップ56の上面と係合して、シールドリング50を該シールドリングがウェーハ10と係合しないときに上にシールドリングが通常載置される支持手段70から離れるように持ち上げる。

【0017】シールドリング50は、図4の上面図から理解されるように、全体として円形の、中央開口部を有する全体として円形の、すなわち、ドーナツ形の形状を有し、この中央開口部は半導体ウェーハに見られる慣用の配向用平坦部分に相当する平坦な端縁51をその片側に有している。シールドリング50は、金属、例えば、アルミニウム、ステンレススチール、ニッケル、モネルまたは蒸着装置の構成材料、すなわち、すべてが慣行的にアルミニウムまたはステンレススチールで製造される壁部、サセプター、シャワーヘッド等を使用されるその他の材料と相容性を有する任意のその他の金属で構成することができる。しかしながら、シールドリング50は、

(1) 加工中に使用される作用温度と相容性を有し、  
(2) 室内の真空状態と相容性を有し、すなわち、ガスを発生せず、かつ(3) 蒸着プロセスに使用される材料に化学的に不活性であり、すなわち、非反応性非金属材料で構成されることが好ましい。

【0018】蒸着プロセスに使用される材料がシールドリングに蒸着することがあり、シールドリングの清掃を必要とすることがあるので、好ましい実施例におけるシールドリング50は、セラミック材料、例えば、酸化アルミニウム、酸化マグネシウム、窒化珪素、窒化硼素、酸化ジルコニウム、弗化マグネシウムまたは石英で構成されるべきである。また、シールドリング50は、基礎

材料、例えば、アルミニウムで構成し、その後上記の基準と合致した非金属材料、例えば、上記のセラミック材料の被覆、または基礎材料の陽極酸化されたコーティング、例えば、アルミニウムシールドリングを陽極酸化することにより該シールドリング上に形成された酸化アルミニウムのコーティングにより被覆することができよう。

【0019】シールドリング50の中央開口部は、サセプター40のテーパ外縁44とほぼ同じテーパ角を有し、すなわち、整合したテーパを有するテーパ内縁54をその下面に備えている。テーパ内縁54の上端部は内側リップ56に終端している。また、内側リップ56は、テーパ内縁54から円周方向に内方に所定距離だけ延びてウェーハ10の前側端縁上に延びるような寸法に形成されている。内側リップ56は下面57を有している。下面57は該下面とウェーハの表面とを平坦に接触させてそれらの間にプロセスガスの通過を阻止するシールを形成するために平坦でありかつウェーハ10の表面に平行である。

【0020】シールドリング50の内側リップ56によりウェーハ10の前側端縁、すなわち、頂面の端縁を遮蔽する最小の量、すなわち、範囲は、プロセスガスがウェーハ10の端の端縁および裏面に達することを阻止するシールを少なくともそれらの間に形成するために十分な量である。シールドリング50の内側リップ56によりウェーハ10の前側端縁を遮蔽する実際の量は、少なくともある蒸着プロセスにおいては、以前の加工工程によるウェーハ10の頂面の遮蔽範囲によりさらに支配される。例えば、タングステンウェーハ10の酸化珪素の表面、すなわち、基体自体の酸化物でコーティングされた表面または以前に形成されたエピタキシャルシリコン上の酸化物のコーティングまたはポリシリコンの表面上に蒸着させるときに、タングステン層を適正に接着させ、すなわち、タングステンの粒子が剥離することを阻止するために、酸化珪素を別の材料、例えば、TiWまたはTiNにより前処理しなければならない。もしもこのような前処理工程がウェーハの端の端縁まで到達しなかったとすれば、このように前処理されなかった領域は、このような保護されていない表面上の蒸着およびその結果生ずる粒子の形成を阻止するために、シールドリング50の内側リップ56により遮蔽されなければならない。それ故に、内側リップ56は、通常、所望のシールを行いかつ前側端縁を遮蔽するために約1.5mmから約6mmまでの範囲内、代表的には約5mmの距離だけウェーハの前側端縁にわたって内方に延びるような寸法に構成される。

【0021】シールドリング50のテーパ内縁54の頂部の内径は、サセプター40の頂面の外径よりも僅か大きく、すなわち、約1mmだけ大きくしてあり、一方テーパがついた内縁54における底部のシールドリング50の

内径はサセプター40の底部41の外径よりもほぼ同じ量だけ大きくしてある。この許容差は少なくとも二つの理由から設けられている。第一に、この許容差は、サセプター40およびシールドリング50を構成するに際して異なる材料が使用された場合に熱膨張の差を補正するために設けられる。また、この許容差は、サセプター40およびその上のウェーハ10がシールドリング50と接触する位置まで持ち上げられるときに、シールドリング50がシールドリング50のテーパ内縁54とサセプター40のテーパ外縁44との間の接触により支持されないで、むしろ内側リップ56の下面とウェーハ10の頂面との接触により支持されてそれらの間のシール作用を高めることを保証するために設けられる。

【0022】サセプター40の外縁44およびシールドリング50の内縁54を同じ角度、通常約30°であり約15°から約60°までの範囲内で変更可能な角度だけテーパをつけ、すなわち、整合テーパをつけることにより、サセプター40（およびその上のウェーハ10）に対するシールドリング50のいかなる整合不良をもシールドリング50を横方に変位させ、すなわち、摺動させてサセプター40と整合させるようにそれぞれのテーパがついた表面を接触させることにより修正することができる。

【0023】シールドリング50のテーパ外縁54は、ウェーハ10がサセプター40上に共軸をなして整合するように配置されていないときにウェーハ10を潜在的に横方向に整合させる付加的な機能をはたす。図7から理解されるように、ウェーハ10がサセプター40に対して整合していないときに、サセプター40の頂面42を越えて延びるウェーハ10の端縁11は、サセプター40およびウェーハ10が所定位置に持ち上げられるときに、シールドリング50のテーパ端縁54と接触する。ウェーハ10の重量がシールドリング50の重量に対して比較的に軽いために、サセプター40およびその上のウェーハ10が上昇し続けるときに、ウェーハ10を横方向に移動させてウェーハ10をサセプター40に対して再整合させる。

【0024】シールドリング50は、サセプター40およびウェーハ10と係合していないときに、支持手段70上に載置されることにより室2内に支持される。支持手段70は室2の側壁部4と固定された円形の肩部、すなわち、支持ブラケットを備えることができる。また、別の態様として、支持手段70それ自体は、室2の側壁部4に固定された剛性の支持部材により順次支持されるリングを備えることができる。

【0025】好ましい一実施例においては、シールドリング50は、サセプター40およびウェーハ10がシールドリング50との係合から離脱して下降せしめられたとき、すなわち、図2および図3に示した位置にあるときに、相互に作用するシールドリング50の下面および



支持手段70の上面に担持された整合手段により支持手段70に対して回転するように整合した状態に維持される。整合手段は、これらの図（ならびに図4の（A）、（B）、図5および図6）に示すように、支持手段70の上面に設けられた面取りされたピン、すなわち、テーパピン72を備えることができる。ピン72はシールドリング50の下面に形成されかつ半径方向に外側に延びる同様に面取りされた、すなわちテーパがついたスロット開口部52内に受け入れられる。シールドリング50が支持手段70上に下降せしめられたときに、

もしもシールドリング50が支持手段70に対して回転するように整合していなければ、ピン72および開口部52のそれぞれの面取りされた側縁が相互に接触してシールドリング50を支持手段70に対して回転整合状態にもどすように移動し、それにより平坦な部分51が同じ向きを維持する。

【0026】また、シールド手段50は、その外縁の少なくとも下側部分に沿ったテーパのついた外面、すなわち、テーパ端縁58を備えることができる。テーパ端縁58は支持手段70に設けられた同様にテーパのついた内縁78と整合している。シールドリング50がサセプター40により支持手段70から離れて持ち上げられるときに、テーパ端縁58および78は協働してパージガス、すなわち、反応しないガス、例えば、アルゴン、ヘリウムまたは同様なガスを図5に示すように室2内のウェーハ10の下方から通過させるための通路を形成する。このようなパージガスは室2内のプロセスガス、すなわち、蒸着ガスをウェーハ10の上方の空間内に閉じ込めてウェーハ10上の蒸着を容易にしかつ室2内のほかの場所における望ましくない蒸着を阻止する作用をする。

【0027】さらに、この点については、本発明の構造において、パージガスが通常ウェーハ10の端の端縁とシールドリング50の内縁との間を通過しない間に、もしもウェーハ10とシールドリング50との間になんらかの通路、すなわち、開口部が存在すれば、すなわち、もしもウェーハ10の前縁端縁とシールドリング50のリップ56の下面57との間が不完全にシールされれば、パージガスがこのような開口部を通過して、それによりこのような開口部を通してのウェーハ10の遮蔽された部分への、すなわち、ウェーハ10の前側端縁、端の端縁および裏側へのプロセスガスの望ましくない通過を阻止することを述べるべきである。

【0028】したがって、本発明はサセプターおよびその上のウェーハが蒸着位置まで持ち上げられたときにウェーハの頂面と係合される蒸着室内のシールドリングを備えた化学蒸着加工中に半導体ウェーハの前側端縁、端の端縁および裏側における蒸着物質の望ましくない蒸着を阻止する手段を提供するものである。サセプターおよびシールドリングにそれぞれ形成された整合したテーパ面に

より、シールドリングをサセプターに対して整合させると共にウェーハをシールドリングに対して整合させることが可能になる。シールドリングがウェーハと係合されないときにシールドリングを支持するために使用されるシールドリングおよび支持手段に設けられた整合手段により、シールドリングを支持手段に対して整合させることが可能になる。シールドリングおよび支持手段にそれぞれに形成された整合したテーパ面は、シールドリングがウェーハにより支持手段から離れて持ち上げられたときにパージガスの通路を形成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】半導体ウェーハの化学蒸着加工に使用される従来技術の装置の部分垂直横断面図である。

【図2】蒸着装置上のサセプターおよび半導体ウェーハを支持手段上に載置されたシールドリングに対して下降した非係合位置で示した本発明により構成された化学蒸着装置の垂直横断面図である。

【図3】ウェーハおよびサセプターとのシールドリングの非係合状態を示しかつ支持手段上のシールドリングを示した図2に示した蒸着装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【図4】（A）は、回転整合スロットおよび該スロット内の支持部材上の整合ピンを示した本発明のシールドリングの底面図、（B）は、整合スロットおよびその内部のピンを示した図4のシールドリングの拡大部分図である。

【図5】サセプターおよびウェーハを支持手段から離れて持ち上げられたシールドリングと係合した持ち上げられた位置で示した図2の化学蒸着加工装置の垂直横断面図である。

【図6】ウェーハおよびサセプターとのシールドリングの係合状態を示しかつ支持手段から離れて持ち上げられたシールドリングを示した図5に示した蒸着装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【図7】ウェーハが偏った、すなわち、不整合位置にあり、そしてシールドリングのテーパ端縁と係合されてウェーハを整合位置にもどすように押圧する状態を示した図2に示した装置の一部分の拡大部分垂直横断面図である。

【符号の説明】

- 2 真空蒸着室
- 10 ウェーハ
- 20 シャワーヘッド
- 40 サセプター
- 41 底面
- 42 頂面
- 44 テーパ外縁
- 46 流体動力手段
- 48 リフト管手段
- 50 シールドリング



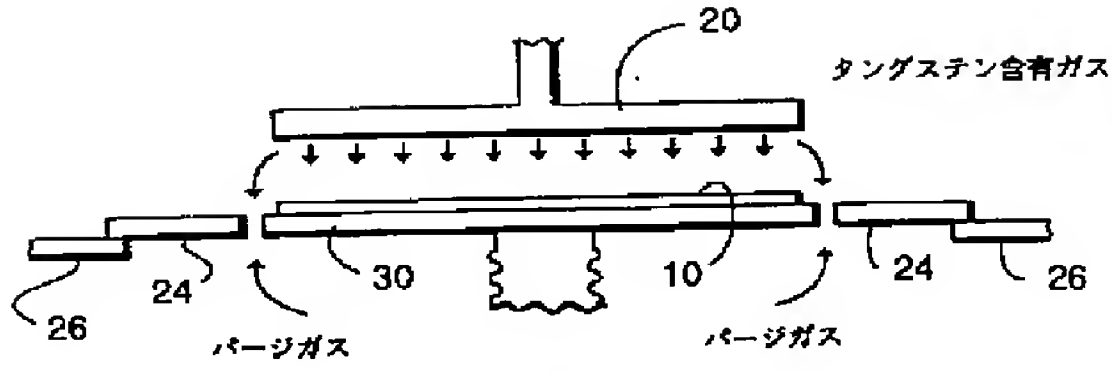
13

14

52 スロット  
54 テーパ内縁  
56 内側リップ  
58 テーパ外縁

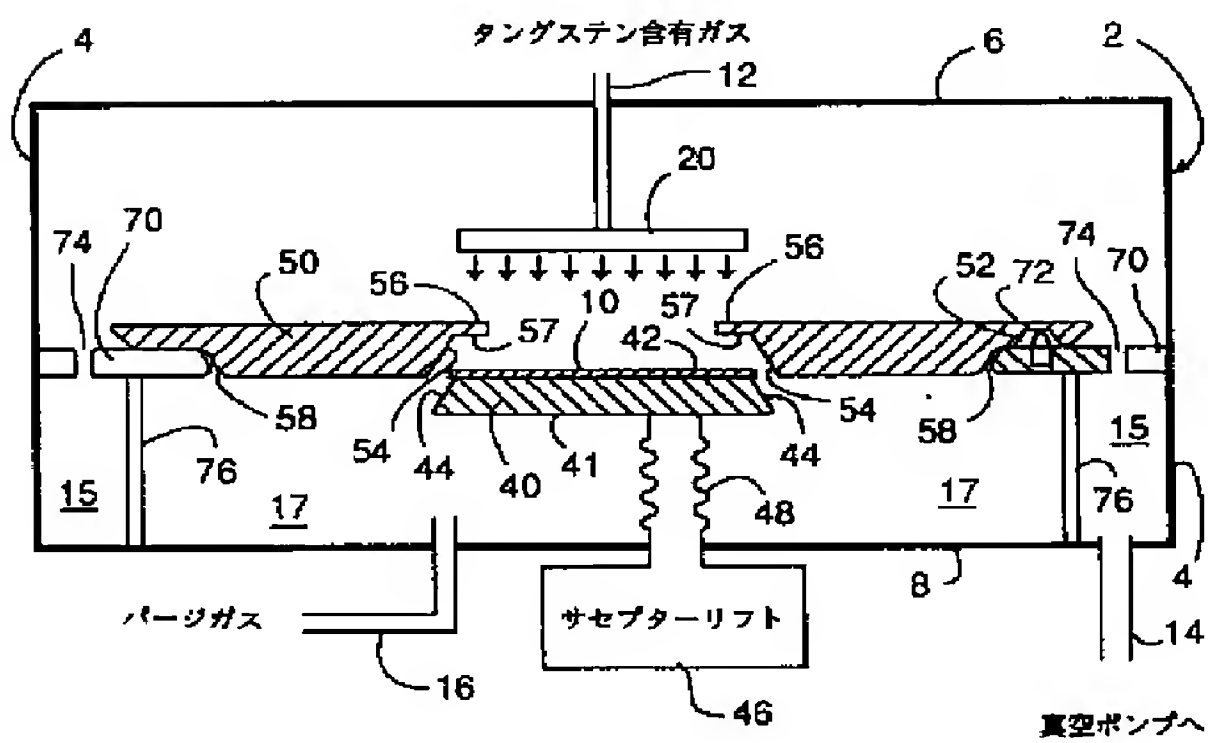
70 支持手段  
72 ピン  
78 テーパ内縁

【図1】

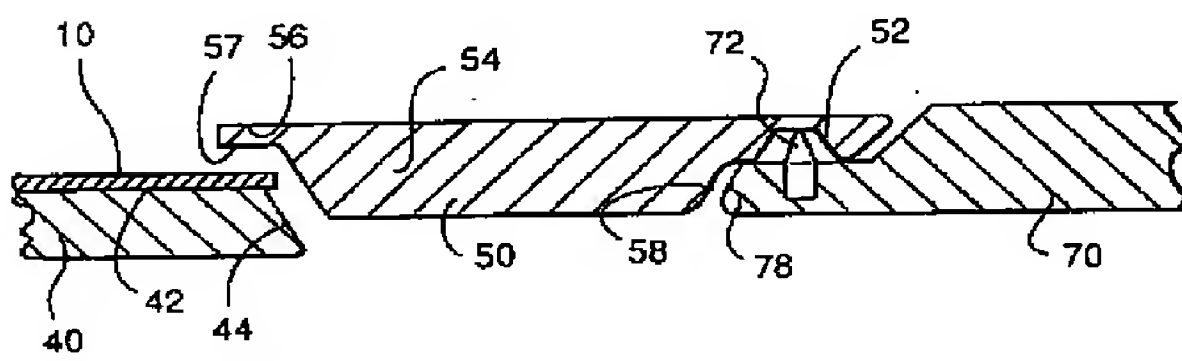


(従来技術)

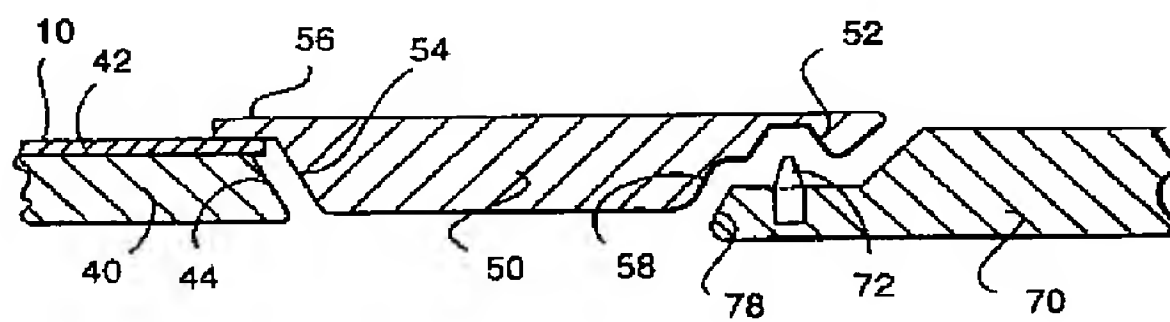
【図2】



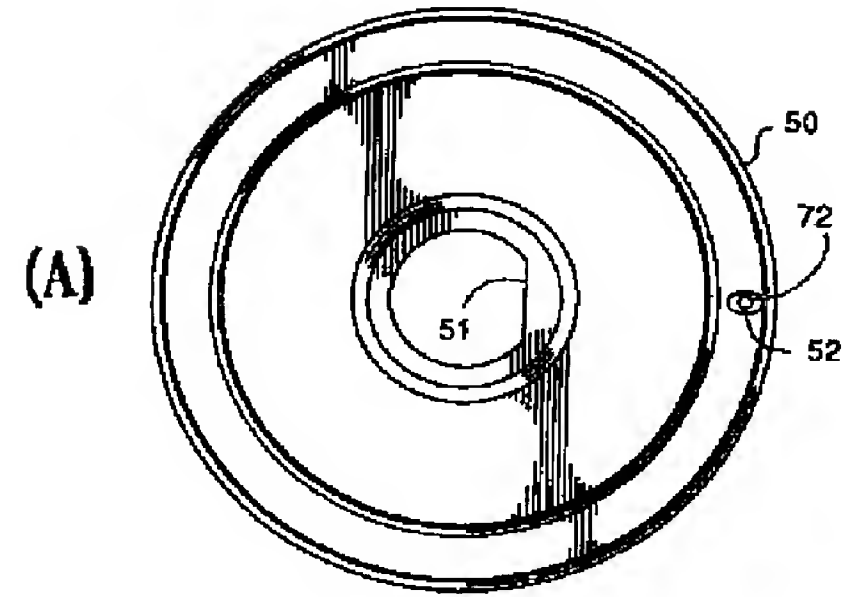
【図3】



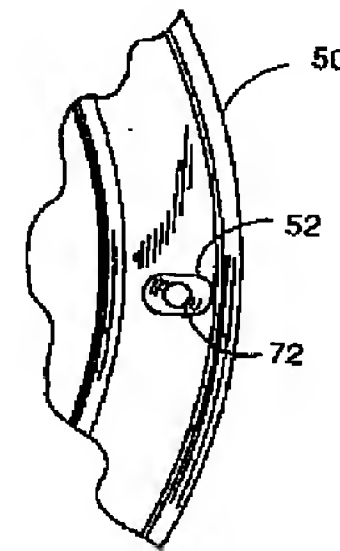
【図6】



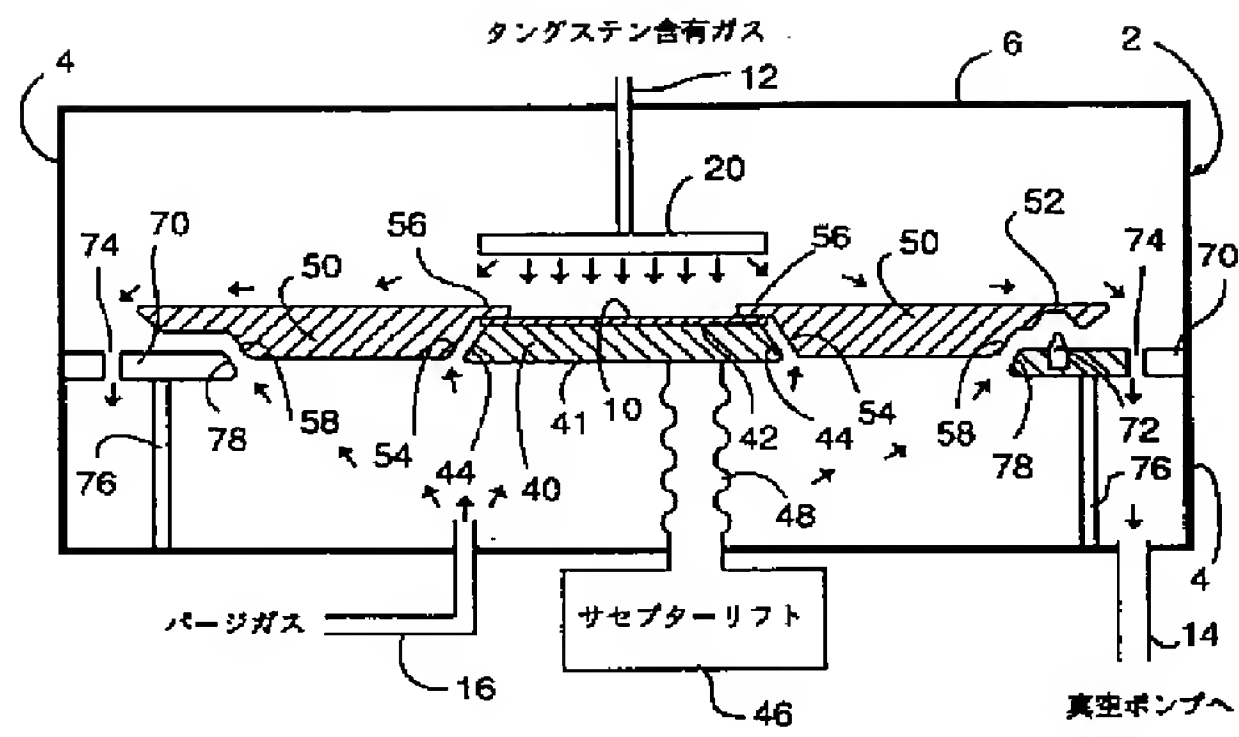
【図4】



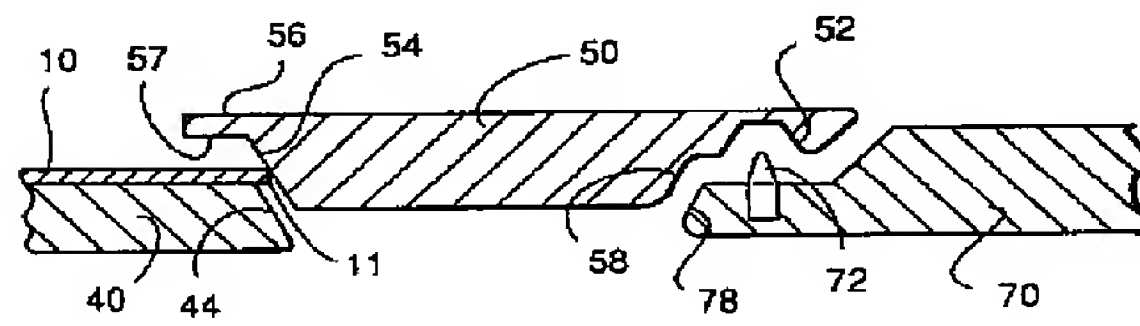
(B)



【図5】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 メイ チヤン  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州  
 95014 クーパーティノ イースト エス  
 テータス ドライヴ 863